

PAT-NO: JP411328359A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11328359 A  
TITLE: METHOD AND DEVICE FOR IMAGE PROCESSING  
  
PUBN-DATE: November 30, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKEMOTO, FUMITO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJI PHOTO FILM CO LTD	N/A

APPL-NO: JP10126184  
APPL-DATE: May 8, 1998

INT-CL (IPC): G06T001/00 , H04N001/40

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To excellently reproduce the skin color of a human image included in an image irrelevantly to the state of the image such as underexposure and backlight.

SOLUTION: In the image processing method, image data S are inputted to a face area extracting means 4 of an image processing means 2 to extract face area image data SH corresponding to the face area of the human image and an image state judging means 5 acquires characteristic values such as the dispersion value and mean density value of the face area image data SH and obtains the degree of the image state of the face area image data SH from the relation to the rate of the characteristic values and image state. A correcting means 6 calculates a weight coefficient  $\alpha$  for performing weighted addition of skin color image data H representing a skin color image stored in a memory 7 to the face area image data SH from the image state and performs the weighted addition of the skin color image data H to face area image data SH using the weight coefficient  $\alpha$  to obtain corrected

face area image data  $SH'$ . Image data  $S$  of an area other than the face area are corrected if necessary and the corrected image data and corrected face area image data  $SH'$  are added together to obtain processed image data  $S'$ .

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-328359

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

G 0 6 T 1/00

G 0 6 F 15/66

3 1 0

H 0 4 N 1/40

15/62

3 8 0

H 0 4 N 1/40

1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-126184

(22) 出願日 平成10年(1998) 5 月 8 日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 竹本 文人

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

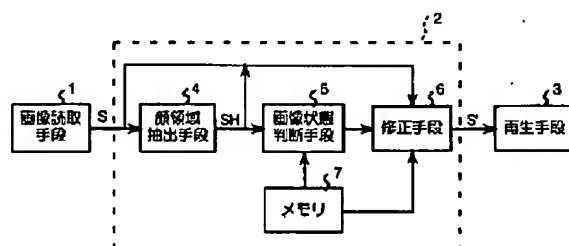
(74) 代理人 弁理士 柳田 征史 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像処理方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 アンダー露光、逆光等の画像の状態に拘わらず、画像に含まれる人物像の肌色を良好に再現できるようにする。

【解決手段】 画像データSを画像処理手段2の顔領域抽出手段4に入力して人物像の顔領域に対応する顔領域画像データSHを抽出する。画像状態判断手段5において、顔領域画像データSHの分散値、平均濃度値等の特性値を求め、特性値と画像状態の割合との関係を示す関数式を参照して、顔領域画像データSHの画像状態の度合を求める。修正手段6は、メモリ7に記憶された肌色画像を表す肌色画像データHと顔領域画像データSHとの重み付け加算のための重み係数 $\alpha$ を画像状態から求め、この重み係数 $\alpha$ により、肌色画像データHと顔領域画像データSHとの重み付け加算を行って修正顔領域画像データSH'を得る。必要であれば顔領域以外の領域の画像データSについても修正を行って、この修正された画像データと、修正顔領域画像データSH'とを加算して処理済み画像データS'を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 人物像を含む画像を表す画像データに対して画像処理を施す画像処理方法において、前記画像データにより表される画像から前記人物像の顔領域を抽出し、  
該顔領域に対応する顔領域画像データおよび／または前記画像データの特性値を求め、  
該特性値に基づいて該顔領域に関する画像状態を判断し、

所望とする肌色画像を表す肌色画像データと前記顔領域画像データとを、前記画像状態に基づいて求められる重み係数により重み付け加算して修正顔領域画像データを得、

該修正顔領域画像データと、前記顔領域以外の領域に対応する顔領域外画像データとを合成して処理済み画像データを得ることを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 前記顔領域に加えて、前記顔領域以外の領域に対応する顔領域外画像データを修正し、  
該修正された顔領域外画像データと前記修正顔領域画像データとを合成して前記処理済み画像データを得ることを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項3】 人物像を含む画像を表す画像データに対して画像処理を施す画像処理装置において、前記画像データにより表される画像から前記人物像の顔領域を抽出する顔領域抽出手段と、  
該顔領域に対応する顔領域画像データおよび／または前記画像データの特性値を求める特性値算出手段と、  
該特性値に基づいて該顔領域に関する画像状態を判断する画像状態判断手段と、

所望とする肌色画像を表す肌色画像データと前記顔領域画像データとを、前記画像状態に基づいて求められる重み係数により重み付け加算して修正顔領域画像データを得る修正手段と、

該修正顔領域画像データと、前記顔領域以外の領域に対応する顔領域外画像データとを合成して処理済み画像データを得る合成手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 前記修正手段は、前記顔領域に加えて、前記顔領域以外の領域に対応する顔領域外画像データを修正する手段であり、  
前記合成手段は、該修正された顔領域外画像データと前記修正顔領域画像データとを合成して前記処理済み画像データを得る手段であることを特徴とする請求項3記載の画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理方法および装置に関し、とくに人物像を撮像することにより得られる写真やネガフィルムなどから読み取った画像データに対して画像処理を施す画像処理方法および装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ネガフィルムやリバーサルフィルムなどを用いて人物像を撮影することにより得られた写真などの画像において、最も注目される部位は人物の顔である。しかしながら、アンダー露光や逆光で撮影を行った場合には、人物の顔が黒くなってしまったり、ストロボを使用して人物をアップで撮影した場合（ストロボハイコン）には顔の階調を失って白くなってしまいうという問題がある。また天気の良い日に人物を撮影すると顔の半分程度が陰となってしまいコントラストが大きくなるという問題もある。このため、ネガフィルム等に記録された原画像を感光材料に焼き付ける場合に、人物の顔が適正な明るさとなるように、原画像中の人物の顔に相当する領域を覆い焼きなどの手法により露光量を調整するようにしている。

【0003】一方、写真や印刷物などの反射原稿、ネガフィルム、リバーサルフィルムなどの透過原稿から画像を読み取ってデジタルの画像データを得、この画像データに対してテンプレートやクリップアート画像との合成を行い、この合成により得られた画像をさらに感光材料に焼き付けてユーザに提供することが行われている。この際、上述したようなアンダー露光、逆光、ストロボハイコン等により原稿の撮影が行われた場合は、人物の顔に対応する領域の画像データに対して、明るさ、階調、色、シャープネスなど修正を施して、上述した問題を修正するようにしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、アンダー露光や逆光の影響が大きい場合、撮影によって得られる人物像においてはノイズが非常に多くなり、またストロボハイコンの影響が大きい場合、撮影により得られる人物像において人物の肌に特有のテクスチャなどの情報が欠落してしまう。したがって、このような人物像が記録された原稿を読み取ることにより得られる画像データは修正に限界があり、上述したような階調処理などの修正を施しても、人物像の顔を良好に再現することは困難であった。

【0005】本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、人物像を良好に再現できるように画像データを修正できる画像処理方法および装置を提供することを目的とするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明による画像処理方法は、人物像を含む画像を表す画像データに対して画像処理を施す画像処理方法において、前記画像データにより表される画像から前記人物像の顔領域を抽出し、該顔領域に対応する顔領域画像データおよび／または前記画像データの特性値を求め、該特性値に基づいて該顔領域に関する画像状態を判断し、所望とする肌色画像を表す

肌色画像データと前記顔領域画像データとを、前記画像状態に基づいて求められる重み係数により重み付け加算して修正顔領域画像データを得、該修正顔領域画像データと、前記顔領域以外の領域に対応する顔領域外画像データとを合成して処理済み画像データを得ることを特徴とするものである。

【0007】また、本発明の画像処理方法においては、前記顔領域に加えて、前記顔領域以外の領域に対応する顔領域外画像データを修正し、該修正された顔領域外画像データと前記修正顔領域画像データとを合成して前記

【0008】ここで、「特性値」とは、顔領域内の画像データの分散値、平均値、濃度プロファイルの傾き、あるいは画像データのダイナミックレンジの値等のことであり、「特性値に基づいて顔領域の画像状態を判断する」とは、特性値の大小に基づいて、その顔領域の、アンダー露光、逆光、ストロボハイコン、コントラストの程度を判断することをいう。また、「所望とする肌色画像」とは、人物の理想的な肌色および明るさを有する画像のことであり、この肌色画像には人物の肌に特有のテクスチャも含まれる。

【0009】本発明による画像処理装置は、人物像を含む画像を表す画像データに対して画像処理を施す画像処理装置において、前記画像データにより表される画像から前記人物像の顔領域を抽出する顔領域抽出手段と、該顔領域に対応する顔領域画像データおよび／または前記画像データの特性値を求める特性値算出手段と、該特性値に基づいて該顔領域に関する画像状態を判断する画像状態判断手段と、所望とする肌色画像を表す肌色画像データと前記顔領域画像データとを、前記画像状態に基づいて求められる重み係数により重み付け加算して修正顔領域画像データを得る修正手段と、該修正顔領域画像データと、前記顔領域以外の領域に対応する顔領域外画像データとを合成して処理済み画像データを得る合成手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0010】また、本発明の画像処理装置においては、前記修正手段は、前記顔領域に加えて、前記顔領域以外の領域に対応する顔領域外画像データを修正する手段であり、前記合成手段は、該修正された顔領域外画像データと前記修正顔領域画像データとを合成して前記処理済み画像データを得る手段であることが好ましい。

【0011】

【発明の効果】本発明によれば、人物像を撮影することにより得られる画像から、人物像の顔領域が抽出され、この顔領域に対応する顔領域画像データの、分散値、平均値、濃度プロファイルの傾き、ダイナミックレンジ等の特性値が求められる。そして、この特性値に基づいて、顔領域の画像状態、すなわちアンダー露光、逆光、ストロボハイコン、コントラスト等の程度が判断され、この画像状態に基づいて求められる重み係数により、所

望とする肌色画像を表す肌色画像データと顔領域画像データとが重み付け加算されて修正顔領域画像データが得られる。

【0012】したがって、顔領域が上述した階調処理等によっては修正に限界があるような場合であっても、肌色画像データを用いることにより所望とする明るさや色を有するの肌色となるように、顔領域を修正することができ、したがって、人物像の顔の肌色を良好に再現できる画像データを得ることができる。

【0013】また、顔領域のみを修正すると、顔領域以外の領域と顔領域との明るさのバランスが崩れ、再生される画像が見た目に違和感のあるものになってしまう。このため、顔領域以外の領域についても修正を行うことにより、見た目に違和感のないような画像を再現できる画像データを得ることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【0015】図1は本発明の実施形態による画像処理装置を適用した画像再生システムの構成を示すブロック図である。図1に示すように、本実施形態による画像再生システムは、写真やネガフィルムなどに撮影された人物像を含む画像を読み取って、この画像を表すデジタルの画像データSを得るスキャナなどの画像読取手段1と、画像読取手段1により読み取られた画像データSに対して画像処理を施して処理済み画像データS'を得る画像処理手段2と、画像処理手段2において得られた処理済み画像データS'をプリント画像として再生するプリンタなどの再生手段3とからなる。画像処理手段2は、画像データSにより表される画像から人物像の顔領域を抽出する顔領域抽出手段4と、顔領域抽出手段4により抽出された顔領域に対応する顔領域画像データSHに基づいて、顔領域の画像状態を判断する画像状態判断手段5と、画像状態判断手段5において判断された画像状態に基づいて顔領域画像データSHを修正するとともに、画像データSにより表される画像の顔領域以外の領域を所望とする明るさとなるように修正して処理済み画像データS'を得る修正手段6と、画像状態判断手段5において顔領域の画像状態の判断の基準となる関数式および修正手段6において顔領域画像データSHを修正するための所望とする肌色画像を表す肌色画像データが記録されたメモリ7とを備える。

【0016】顔領域抽出手段4は、例えば特開平9-101579号公報、特開平9-138470号公報に記載された顔領域抽出方法により画像データSにより表される画像から人物像の顔領域を抽出するものである。特開平9-101579号に記載された方法は、以下のようにして顔領域を抽出する。すなわち、画像の各画素の色相が肌色の範囲に含まれるか否かを判断して画像を肌色領域と非肌色領域とに分割するとともに、画像中のエ

ッジを検出して画像をエッジ部分および非エッジ部分とに分割する。そして、肌色領域内に位置しており非エッジ部分と分類した画素からなり、かつエッジ部分と判定された画素により囲まれた領域を顔候補領域として抽出し、この抽出された顔候補領域が人物の顔に相当するかどうかを判定するものである。また、特開平9-138470号公報に記載された方法は、以下のようにして顔領域を抽出する。すなわち、互いに異なる複数の抽出方式の何れかにより、画像データにより表される画像から顔に相当すると推定される領域を抽出する。各抽出方式は

あらかじめ顔領域抽出性能が評価されており、その評価結果に応じて重み係数が定められている。そして、抽出された顔領域候補をその抽出方式に応じた重み係数により重み付けし、重み付けした結果に基づいて顔に相当する領域である確度の高い領域を顔領域として抽出する。  
【0017】画像状態判断手段5は、顔領域に対応する顔領域画像データSHの分散値、平均濃度値、濃度プロファイルの傾きおよび画像データSにより表される画像の濃度ダイナミックレンジを特性値として求める。なお、濃度プロファイルの傾きは、図2に示すように、顔領域の重心Gを基準として図2の縦、横、斜めの3方向の濃度プロファイルの傾きを求め、この3つの傾きの平均値を濃度プロファイルの傾きの特性値とするものである。ここで、これらの特性値の大小と画像状態とは図3に示すような関係がある。すなわち、

$$SH' = (1 - \alpha) \cdot SH + \alpha \cdot H$$

但し、SH' : 修正顔領域画像データ

$\alpha$  : 重み係数

ここで、重み係数 $\alpha$ は、アンダー露光、逆光、ストロボハイコン、コントラストの度合に応じて決定され、度合が大きいほど重み係数 $\alpha$ の値を大きくする。なお、アンダー露光の場合には、顔領域にはノイズが多いため、顔領域に対してローパスフィルタ処理を施してノイズを除去する。また、ストロボハイコンの場合には、顔領域の階調が軟調化しているため、顔領域の階調を硬調化する。さらに、コントラストが大きい場合には、顔領域の階調が硬調化しているため、シャドウ部が明るくなるように階調を軟調化する。

【0024】また、顔領域がアンダー露光の場合には、顔領域以外の画像も暗くなっているため、顔領域以外の領域についてはハイライト点を最小濃度に合わせるように階調を硬調化する修正を行う。また、逆光、ストロボハイコンおよびコントラスト大の場合にも、必要に応じて顔領域以外の領域の画像を修正する。

【0025】そして、修正顔領域画像データSH'と、修正された顔領域以外の領域に対応する画像データSとを加算して、処理済み画像データS'を得る。

【0026】次いで、本実施形態の動作について説明する。

【0027】まず、画像読取手段1において、写真、ネ※50

\* (1) アンダー露光の場合は、平均濃度値が高く、濃度ダイナミックレンジが狭い。

【0018】(2) 逆光の場合は、平均濃度値が高く、濃度プロファイルの傾きが小さい。

【0019】(3) ストロボハイコンの場合は、分散値が小さく、平均濃度値が低く、濃度プロファイルの傾きが小さく、濃度ダイナミックレンジが広い。

【0020】(4) コントラストが大きい場合は、分散値が大きく、濃度プロファイルの傾きが大きく、濃度ダイナミックレンジが広い。

【0021】したがって、特性値のそれぞれについて、例えば図4から図7に示すような、特性値と画像状態の度合との関係を表す関数式を設定し、各特性値ごとに、アンダー露光、逆光、ストロボハイコン、コントラストの度合を求め、その度合が最も大きいものを、顔領域の画像状態とする。なお、図4から図7に示す関数式は、各特性値ごとに設定されメモリ7に記憶されている。

【0022】修正手段6は、画像状態判断手段5において求められた画像状態に基づいて顔領域画像データSHおよび顔領域以外の画像データSを修正する。具体的には、図8に示すように、メモリ7に記憶された好ましい肌色および好ましい肌のテクスチャを有する肌色画像を表す肌色画像データHと、顔領域画像データSHとの重み付け加算を下記の式(1)により行う。

【0023】

(1)

※ガフィルム等に記録された画像が読み取られ画像データSが得られる。画像データSは画像処理手段2の顔領域抽出手段4に入力されて上述したように顔領域に対応する顔領域画像データSHが抽出される。顔領域画像データSHおよび画像データSは画像状態判断手段5に入力され、顔領域画像データSHに基づいて、分散値、平均濃度値、濃度プロファイルが、画像データSに基づいて画像全体のダイナミックレンジが特性値として求められる。そして、図4から図7に示す関数式を参照して特性値に基づいてアンダー露光、逆光、ストロボハイコン、コントラストの度合を求め、この求められた度合の内最も度合が高いものを顔領域の画像状態とする。

【0028】修正手段6は、メモリ7に記憶された肌色画像を表す肌色画像データHと、顔領域画像データSHとの重み付け加算のための重み係数 $\alpha$ を、上記画像状態から求め、この重み係数 $\alpha$ により、肌色画像データHと顔領域画像データSHとの重み付け加算を行って修正顔領域画像データSH'を得る。また、必要であれば顔領域以外の領域の画像データSについても修正を行って、この修正された画像データと、修正顔領域画像データSH'とを加算して処理済み画像データS'を得る。

【0029】得られた処理済み画像データS'は再生手段3に入力され、ここでプリント画像として再生される。

【0030】このように、本実施形態においては、抽出された顔領域の画像状態を判断し、この判断結果に基づいて、好ましい肌色および好ましい肌のテクスチャを有する肌色画像と、顔領域とを重み付け加算するようにしたため、顔領域が通常行われている階調処理等によっては修正できないような場合であっても、所望とする明るさの肌色となるように、顔領域を修正することができ、これにより、人物像の顔の肌色を良好に再現できる処理済み画像データS'を得ることができる。

【0031】なお、上記実施形態においては、図4から図7に示す関数式を参照して、アンダー露光、逆光、ストロボハイコンおよびコントラスト大の度合が最も大きいものを顔領域の画像状態と判断しているが、アンダー露光、逆光、ストロボハイコンおよびコントラスト大の\*

$$SHi' = (1 - \alpha i) \cdot SH + \alpha i \cdot H \quad (2)$$

但し、i = 1 ~ 4, 1 : アンダー露光

2 : 逆光

3 : ストロボハイコン

4 : コントラスト大

そして、修正画像データSH1' ~ SH4'を、アンダ※20

$$SH' = (a \cdot SH1' + b \cdot SH2' + c \cdot SH3' + d \cdot SH4') / (a + b + c + d) \quad (3)$$

但し、a : アンダー露光の度合の割合

b : 逆光の度合の割合

c : ストロボハイコンの度合の割合

d : コントラスト大の度合の割合

このように、各画像状態の度合に応じて、各画像状態ごとの修正画像データSH1' ~ SH4'を求め、修正画像データSH1' ~ SH4'を各画像状態の割合に応じて重み付け加算して最終的な修正顔領域画像データSH'を求めることにより、アンダー露光、逆光、ストロボハイコンおよびコントラストが大きくなっている顔領域画像データSHを適切に修正することができ、これにより、人物像の肌をより適切に再現することができる処理済み画像データS'を得ることができる。

【0035】なお、上記実施形態においては、アンダー露光、逆光、ストロボハイコンおよびコントラストを画像状態としているが、これに限定されるものではなく、他の種々の画像状態に応じて顔領域データを修正してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態による画像処理装置を適用した画像再生システムの構成を示すブロック図

\* 度合の割合を求め、この割合を顔領域の画像状態として判断してもよい。すなわち、特性値に基づいて求められたアンダー露光、逆光、ストロボハイコンおよびコントラスト大の度合が、それぞれ、0.1, 0.2, 0.3, 0.4であった場合、アンダー露光、逆光、ストロボハイコンおよびコントラスト大の割合を1 : 2 : 3 : 4として求めるものである。この場合、修正手段6においては、以下のように顔領域画像データSHの修正が行われる。

【0032】まずアンダー露光、逆光、ストロボハイコンおよびコントラストの度合に基づいて、下記の式(2)により4つの修正画像データSH1' ~ SH4'を得る。

【0033】

※一露光、逆光、ストロボハイコンおよびコントラスト大の割合に応じて下記の式(3)により、重み付け加算して修正顔領域画像データSH'を得る。

【0034】

★【図2】濃度プロファイルを求める状態を示す図

【図3】画像の特性値と画像状態との関係を示す図

【図4】分散値と画像状態の度合との関係を示す関数式を表すグラフ

【図5】平均濃度値と画像状態の度合との関係を示す関数式を表すグラフ

【図6】濃度プロファイルと画像状態の度合との関係を示す関数式を表すグラフ

【図7】ダイナミックレンジと画像状態の度合との関係を示す関数式を表すグラフ

【図8】修正手段において行われる処理を示すブロック図

【符号の説明】

1 画像読取手段

2 画像処理手段

3 再生手段

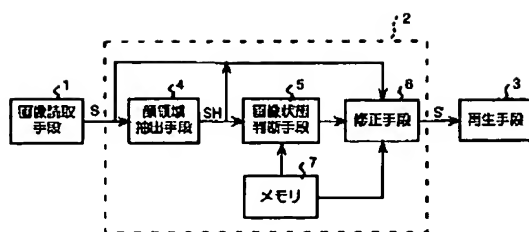
4 顔領域抽出手段

5 画像状態判断手段

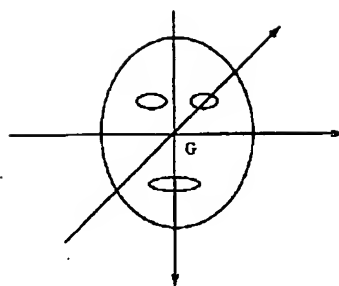
6 修正手段

7 メモリ

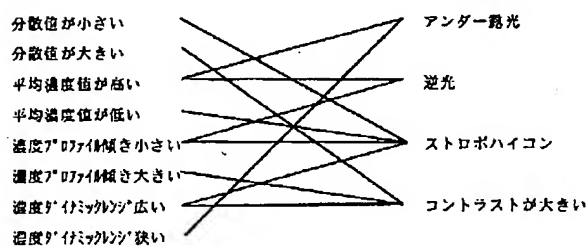
【図1】



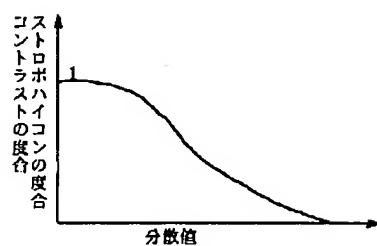
【図2】



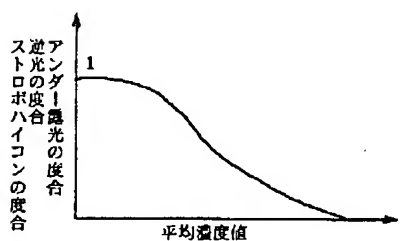
【図3】



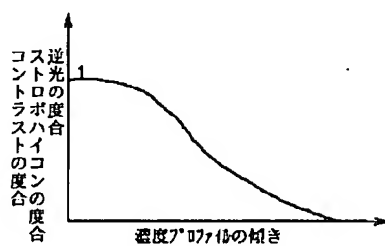
【図4】



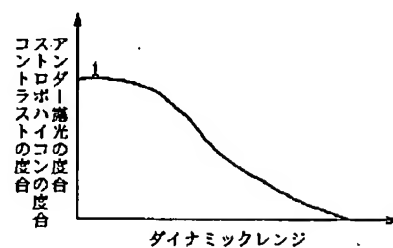
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

